



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 40 20 445 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 60 R 25/00  
H 04 B 1/59

21 Aktenzeichen: P 40 20 445.6-51  
22 Anmeldetag: 27. 6. 90  
43 Offenlegungstag: 2. 1. 92  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 12. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

61 Zusatz zu: P 40 03 280.9

72 Erfinder:  
Weishaupt, Walter, 81247 München, DE; Neudold,  
Mario, 82216 Maisach, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

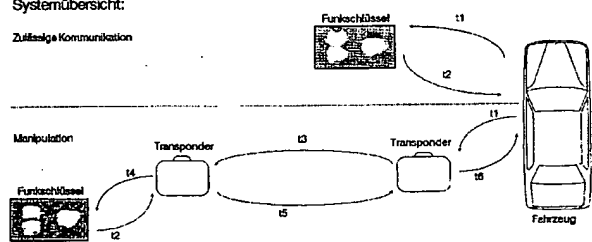
DE 40 03 280 A1  
DE 38 44 377 A1  
DE 33 41 900 A1  
DE 33 24 956 A1  
DE 31 49 259 A1  
EP 02 18 251 A1

54 Sicherheitseinrichtung für Kraftfahrzeuge

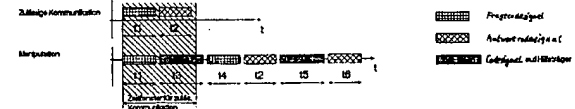
57 Sicherheitseinrichtung für Kraftfahrzeuge nach Patent  
40 03 280, dadurch gekennzeichnet, daß der stationäre  
Transponder nur innerhalb eines definierten Zeitfensters  
nach Aussenden des Fragecodesignals zum Empfang des  
Antwortcodesignals bereit ist.

Systemübersicht:

Zufällige Kommunikation



Zeitdiagramm:



DE 40 20 445 C 2

DE 40 20 445 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitseinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Gegenstand des Hauptpatents 40 03 280 ist eine Sicherheitseinrichtung, bei der im oder am Kraftfahrzeug ein stationärer Transponder installiert ist, mit dem ein Fragecodesignal erzeugt wird. Dieser Transponder korrespondiert mit einem tragbaren Transponder, der das Fragecodesignal empfängt und ein Antwortcodesignal aussendet, das in einem Codesignalvergleich mit einem erwarteten Codesignal verglichen wird. Bei Übereinstimmung der beiden Codesignale wird ein Entsicherungssignal an eine Entsicherungseinrichtung erzeugt. Wesentlich beim Hauptpatent ist dabei, daß nur einer der Sender der beiden Transponder sein Codesignal über eine kurze Reichweite und der andere Sender sein entsprechendes Codesignal über eine relativ große Reichweite aussendet. Damit wird ein hohes Maß an Abhörsicherheit erzielt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Abhörsicherheit weiter zu steigern.

Dies wird erreicht, mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß auch unter besonderen Bedingungen die Abhörsicherheit gewährleistet ist. Dabei ist der Fall angenommen, bei dem das Codesignal geringer Reichweite auf einen Hilfsträger mit großer Reichweite umgesetzt wird. Dies kann beispielsweise mit Hilfe zweier zusätzlicher tragbarer Transponder erfolgen. Befindet sich einer in der Nähe des Kraftfahrzeugs und der andere in der Nähe des berechtigten Benutzers des Kraftfahrzeugs, so kann die Reichweite des Codesignals mit eigentlich geringer Reichweite auf diese Weise beliebig vergrößert werden und der Reichweite des Codesignals mit großer Reichweite angepaßt werden. Auf diese Weise wäre es möglich, unbemerkt für den berechtigten Benutzer das Kraftfahrzeug zu öffnen.

Die Erfindung macht sich nun die durch die Verlängerung der Reichweite bedingte Verlängerung der Antwortzeit, d. h. der Zeit bis zum Eingang des Antwortcodesignal, zunutze. Es wird für den Eingang des Antwortcodesignals ein Zeitfenster bereitgestellt, das nur Antwortcodesignale berücksichtigt, die innerhalb der vorgegebenen Laufzeit am Kraftfahrzeug eintreffen. Diese Laufzeit ist ausgerichtet an der Zeit, die zwischen dem Aussenden des Frage- und dem Eingang des Antwortcodesignals vergeht, wenn sich der berechnete Benutzer mit dem mobilen Transponder in der Nähe des Kraftfahrzeugs befindet. Antwortcodesignale, die nach Ablauf des Zeitfensters am Kraftfahrzeug ankommen, werden dann nicht mehr berücksichtigt. Auf diese Weise ist die mögliche Verlängerung der Reichweite des Codesignals mit geringer Reichweite unkritisch.

In den Patentansprüchen 2 bis 6 sind Möglichkeiten aufgezeigt, das Zeitfenster zu gestalten. So beinhalten die Merkmale des Patentanspruchs

2 die Möglichkeit, das Zeitfenster entsprechend den individuellen, bauteilabhängigen Bedingungen zu justieren

3 die Einstellung eines zeitlich dann oder von vornherein unveränderlichen Zeitfensters

4 die Einstellung des minimalen Zeitfensters hierzu,

5 die hierzu alternative Form einer Variation der zeitlichen Länge des Zeitfensters und

6 die durch den stationären Transponder gesteuerte Variation des Zeitfensters im Gegensatz zu einer in definierter, beispielsweise starrer Weise veränderlichen Lage des Zeitfensters.

Letzteres kann beispielsweise durch eine Variation des Zeitfensters in definiertem Rhythmus bzw. abhängig von der

Anzahl der Frage-/Antwort-Dialoge erfolgen.

In jedem Fall wird durch die Erfindung verhindert, daß die Reichweite der Sicherheitseinrichtung durch die Verwendung spezieller zusätzlicher Transponder, die als tragbare Relaisstationen dienen, derart vergrößert wird, daß eine wirksame Kommunikation zwischen dem Kraftfahrzeug und dem mobilen Transponder abläuft.

In der beigefügten Systemübersicht ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Dabei ist im oberen Teil schematisch die Situation für eine zulässige Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und dem Fahrzeugbenutzer dargestellt. Im mittleren Teil ist der Fall dargestellt, bei dem ein Unberechtigter versucht, das Fahrzeug zu benutzen. Schließlich ist im unteren Teil das Zeitdiagramm für die beiden betrachteten Benutzungsarten dargestellt.

Die "zulässige Kommunikation" wird zwischen dem als Funkschlüssel bezeichneten tragbaren Transponder und dem im Kraftfahrzeug vorhandenen, nicht dargestellten, stationären Transponder durchgeführt. Hierzu sendet der stationäre Transponder ein Fragecodesignal aus, das im Funkschlüssel empfangen wird und selbsttätig mit einem Antwortcodesignal beantwortet wird. Der zeitliche Ablauf ist im Zeitdiagramm der Systemübersicht dargestellt und im wesentlichen durch die Zeiten  $t_1$  und  $t_2$  bestimmt. Der geringe zeitliche Abstand zwischen den beiden Zeiten  $t_1$  und  $t_2$  ist durch die Zeit bestimmt, die zum Umsetzen des Antwortcodesignals und Generieren des Fragecodesignals im Funkschlüssel erforderlich ist. Dabei ist für einen weitgehenden Schutz vor einer unberechtigten Benutzung eines der beiden Codesignale mit kurzer, das andere mit großer Reichweite versehen, wie es auch Gegenstand des Hauptpatents ist.

In einem Extremfall könnte dennoch eine Manipulation erfolgen. Diese ist in der Systemübersicht dargestellt. Wesentlich sind dabei zwei Transponder, die als "Funkbrücke" zwischen dem Kraftfahrzeug und dem Funkschlüssel dienen. Mit Hilfe dieser beiden Transponder wird das Fragecodesignal ( $t_1$ ) und/oder das Antwortcodesignal ( $t_2$ ) in seiner Reichweite verlängert. Das Fragecodesignal wird dabei mit Hilfe des ersten Transponders auf ein Codesignal umgesetzt, das auf einem Hilfsträger sitzt. Dieses Codesignal benötigt eine mit  $t_3$  bezeichnete Zeit, um zum zweiten Transponder zu gelangen, wird dort vom Hilfsträger genommen und in der Zeit  $t_4$  zum Funkschlüssel gesandt. Dort erfolgt, wie an sich üblich, die Umsetzung des Fragecodesignals und Aussendung des Antwortcodesignals, das nach Ablauf der Zeit  $t_2$  zum zweiten Transponder gelangt. Dort wird es wiederum auf einen bzw. den Hilfsträger gesetzt und zum ersten Transponder gesandt. Die Zeit hierfür ist mit  $t_5$  bezeichnet. Der zweite Transponder schließlich sendet das "reine" Antwortcodesignal zum Kraftfahrzeug. Die Zeit hierfür ist mit  $t_6$  bezeichnet.

Die Erfindung macht sich nun die mit der Verlängerung der Reichweite verbundene zeitliche Verzögerung für den Eingang des Antwortcodesignals im stationären Transponder des Kraftfahrzeugs zu nutze. Es wird für den Eingang des Antwortcodesignals im stationären Transponder nur ein Zeitfenster vorgesehen, das zwar ausreicht, das Antwortcodesignal bzw. dessen Anfang dann aufzunehmen, wenn eine zulässige Kommunikation, d. h. mit einem in der Nähe des Kraftfahrzeugs angeordneten mobilen Transponder (= Funkschlüssel) erfolgt. Antwortcodesignale, die nach Ablauf des Zeitfensters im stationären Transponder eingeht, werden nicht mehr berücksichtigt. Das bedeutet aber, daß das bei der Manipulation erst nach Ablauf der Zeit  $t_6$  im Kraftfahrzeug eingehende Antwortcodesignal nicht mehr berücksichtigt wird. Manipulationen in der dargestellten Form können daher ausgeschlossen werden. Sie ermöglichen nicht eine unberechtigte Benutzung des Kraftfahr-

zeugs.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für Kraftfahrzeuge nach Patent 40 03 280, **dadurch gekennzeichnet**, daß der stationäre Transponder nur innerhalb eines definierten Zeitfensters nach Aussenden des Fragecodesignals zum Empfang des Antwortcodesignals bereit ist. 5
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Zeitfensters beim erstmaligen Dialog bestimmt ist. 10
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Zeitfensters fest ist. 15
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitfenster durch die Laufzeit von Frage- und Antwortcodesignal bei einem unmittelbar in der Nähe des Kraftfahrzeugs angeordneten tragbaren Transponder gegeben ist. 20
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Zeitfensters in vorgegebener Weise variabel ist.
6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Zeitfensters durch einen Laufzeitbefehl bestimmt ist, der bei Aussenden des Fragecodesignals ausgesandt wird. 25

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

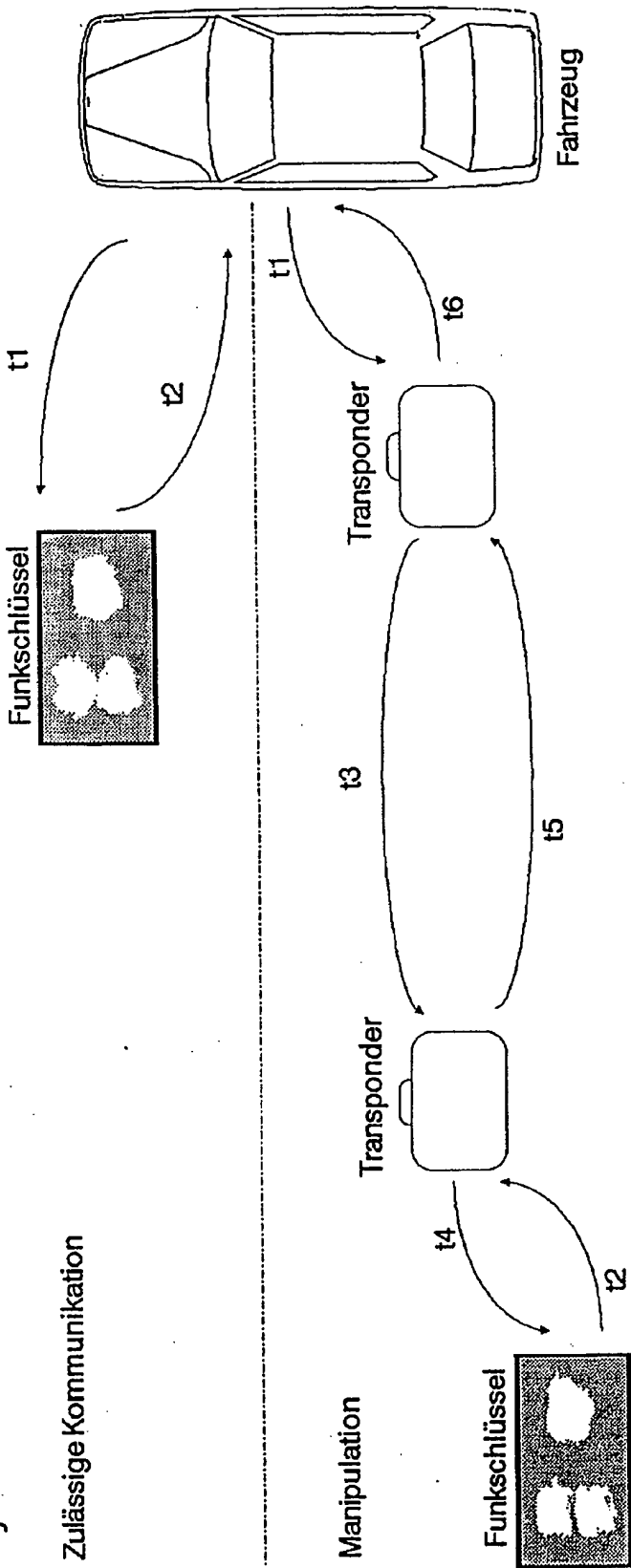
55

60

65

Systemübersicht:

Zulässige Kommunikation



Zeitdiagramm:

